

HEAT PUMP HOT-WATER SUPPLIER

Patent number: JP2002295901
Publication date: 2002-10-09
Inventor: OHAMA MASAHIRO; WATANABE TAKEJI; MATSUMOTO SATOSHI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - International: F24H1/00; F25B1/00; F25B30/02
 - european:
Application number: JP20010095722 20010329
Priority number(s):

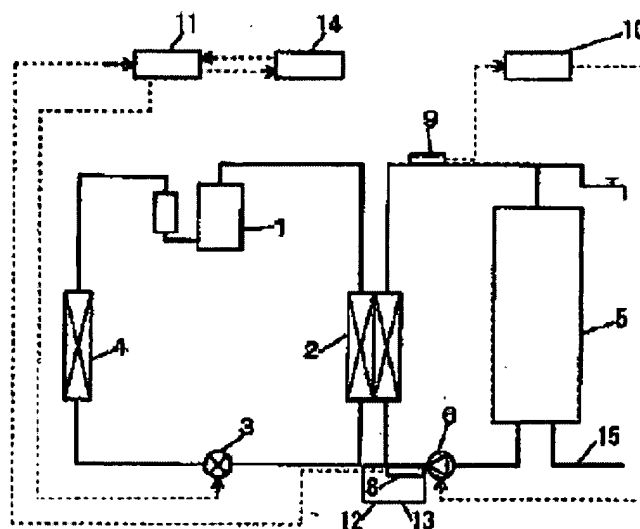
Report a data error here

Abstract of JP2002295901

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat pump hot-water supplier that is improved in operational efficiency and is constituted to effectively utilize the hot-water capacity of a hot water storage tank.

SOLUTION: This heat pump hot-water supplier is provided with a detecting means 12 which detects the boiling up of the whole hot water stored in a hot water storage tank 5 immediately before the completion of the boiling up, a canceling means 13 which cancels the detection of the boiling up of the hot water detected by means of the detecting means 12 immediately before the completion of the boiling up, and a control means 11 which controls a pressure reducing device 3 to be opened upon receiving a first signal from the detecting means 12 and to be closed upon receiving a second signal from the canceling means 13. Since the control means 11 controls the device 3 to be opened when the discharge pressure of the tank 5 rises as the boiling up of the hot water approaches the completion, this hot-water supplier can be operated to supply and heat hot water until the hot-water supply temperature becomes high and, accordingly, can effectively utilize the hot-water capacity of the tank 5. In addition, since the pressure reducing device 3 is controlled to be closed when the hot-water supply temperature drops due to hot water delivery, etc., thereafter, this hot-water supplier can be operated efficiently to supply and heat hot water.

- 9 沸き上げ温度検出手段
 10 流量制御手段
 11 制御手段
 12 沸き上げ完了直前検出手段
 13 沸き上げ完了直前解除手段
 14 状態記憶手段
 15 給水管



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-295901
(P2002-295901A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 2 4 H 1/00	6 1 1	F 2 4 H 1/00	6 1 1 Q
			6 1 1 P
F 2 5 B 1/00	3 0 4	F 2 5 B 1/00	3 0 4 S
30/02		30/02	H

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-95722 (P2001-95722)

(22) 出願日 平成13年3月29日 (2001.3.29)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 尾浜 昌宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 渡辺 竹司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

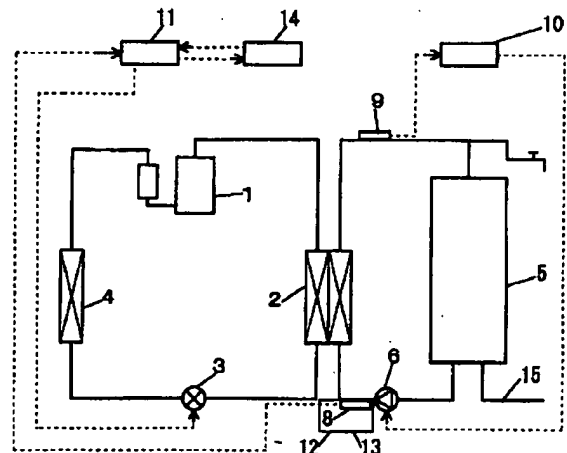
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ給湯機

(57) 【要約】

【課題】 運転効率の向上と貯湯槽の湯容量の有効利用とを図ったヒートポンプ給湯機を提供する。

【解決手段】 貯湯槽5全体の沸き上がる直前を検出する沸き上げ完了直前検出手段12と、貯湯槽5全体が沸き上がる直前を検出したことを解除する沸き上げ完了直前解除手段13と、沸き上げ完了直前検出手段12からの第1の信号で減圧装置3を開き、その後、沸き上げ完了直前解除手段13からの第2の信号で減圧装置3を閉じるように制御する制御手段11とを備え、沸き上げ完了に近づいて吐出圧力が上昇する場合には減圧装置3を開くように制御するので、高温の給水温度まで給湯加熱運転が可能となり、貯湯槽5の湯容量を有効に利用できる。その後、出湯などで給水温度が低くなった場合には減圧装置3を閉じるように制御するので、効率のよい給湯加熱運転が可能となる。

- 9 沸き上げ温度検出手段
- 10 流量制御手段
- 11 制御手段
- 12 沸き上げ完了直前検出手段
- 13 沸き上げ完了直前解除手段
- 14 状態記憶手段
- 15 給水管



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機、冷媒対水熱交換器、冷媒の流量を制御する減圧装置、および蒸発器を順次に接続した冷媒循環回路と、貯湯槽、循環ポンプ、および前記冷媒対水熱交換器を順次に接続した給湯回路と、前記冷媒対水熱交換器の水側出口水温である沸き上げ温度を一定にするために前記循環ポンプの流量を制御する流量制御手段と、前記貯湯槽全体が沸き上がる直前を検出する沸き上げ完了直前検出手段と、前記貯湯槽全体が沸き上がる直前を検出したことを解除する沸き上げ完了直前解除手段と、前記沸き上げ完了直前検出手段が沸き上がる直前を検出したとき出力する第 1 の信号で前記減圧装置の弁開度を開き、前記第 1 の信号による弁開の状態の前記沸き上げ完了直前解除手段が沸き上がる直前でなくなったことを検出したとき出力する第 2 の信号で前記減圧装置の弁開度を閉じるように制御する制御手段とを備えたヒートポンプ給湯機。

【請求項 2】 沸き上げ完了直前検出手段および沸き上げ完了直前解除手段として吐出圧力検出手段を備え、前記吐出圧力検出手段は、沸き上がる直前に対応する所定の第 1 の吐出圧力を検出したとき第 1 の信号を出力し、前記第 1 の信号による弁開の状態で沸き上がる直前でなくなったときに対応する所定の第 2 の吐出圧力を検出したとき第 2 の信号を出力するようにした請求項 1 記載のヒートポンプ給湯機。

【請求項 3】 沸き上げ完了直前解除手段として、貯湯槽から出湯したことを検出する出湯検出手段と出湯時間を計測するタイマとを備え、前記タイマは、沸き上げ完了直前検出手段の第 1 の信号による弁開の状態で沸き上がる直前でなくなる所定の出湯時間を計測したとき第 2 の信号を出力するようにした請求項 1 記載のヒートポンプ給湯機。

【請求項 4】 出湯検出手段として、貯湯槽から出湯される湯温を検出する出湯温度検出手段を備えた請求項 3 記載のヒートポンプ給湯機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、貯湯式のヒートポンプ給湯機に関する。

【0002】

【従来の技術】以下、従来のヒートポンプ給湯機について説明する。従来のこの種のヒートポンプ給湯機として特開昭 60-164157 号公報に開示されたようなものがある。図 11 は、上記従来のヒートポンプ給湯機の構成を示すブロック図である。図 11 において、圧縮機 1、冷媒対水熱交換器 2、減圧装置 3、および蒸発器 4 を順次に接続した冷媒循環回路と、貯湯槽 5、循環ポンプ 6、冷媒対水熱交換器 2、および補助加熱器 7 を順次に接続した給湯回路とからなり、圧縮機 1 から吐出された高温高压の過熱ガス冷媒は冷媒対水熱交換器 2 に流入

し、ここで循環ポンプ 6 から送られてきた水を加熱する。そして、凝縮液化した冷媒は減圧装置 3 で減圧されて蒸発器 4 に流入し、ここで大気熱を吸熱して蒸発ガス化し、圧縮機 1 に戻る。

【0003】一方、冷媒対水熱交換器 2 で加熱された湯は貯湯槽 5 の上部に流入し、上から次第に貯湯されていく。そして、冷媒対水熱交換器 2 の入口水温が所定の設定値に達すると給水温度検出手段 8 がそれを検知し、圧縮機 1 によるヒートポンプ運転を停止し、補助加熱器 7 の単独運転に切り換える。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来例の構成では、沸き上げ運転時間の経過とともに貯湯槽 5 内の湯と水とが接する部分に湯水混合層が生じ、その層は次第に拡大していく。図 12 は貯湯槽 5 内の湯の温度分布を示す特性図である。図 12 において、(a) は貯湯槽 5 の断面を模式的に示し、(b) は湯の温度分布を示す。T1 は沸き上げ温度（高温湯）、T2 は市水温度（低温湯）である。前述の湯水混合層は、高温湯と低温湯の熱伝導および対流により発生するものであり、高温湯から低温湯へ伝熱され、その境界部分で高温湯は温度低下し、逆に低温湯は温度上昇する。したがって、貯湯槽 5 の沸き上げ完了近くになると、冷媒対水熱交換器 2 に流入する給水温度は高くなるため、圧縮機 1 の吐出圧力が上昇し、モータの巻線温度の上昇など圧縮機 1 の耐久性が問題となってくる。

【0005】図 13 は、給水温度に対する圧縮機 1 の吐出圧力の関係を示す特性図である。図 13 において、P は常用上限圧力であり、圧縮機 1 の耐久性を保証するためには、通常運転ではこの常用上限圧力 P 以下で運転する必要がある。常用上限圧力 P のときの給水温度は T3 となる。また、有効な湯温の下限を Tu（たとえば 45℃）とし、この T3 と Tu とを図 12 (b) に示している。図 12 (a) に示した貯湯槽 5 において、湯温 T3 以下の領域は沸き上げ可能な領域であり、Tu 以上の領域は有効な湯として使用できる領域である。しかし、湯温 T3 と Tu の間の領域（斜線で示した部分）は有効な湯として利用できない領域である。

【0006】このように従来例の構成では、冷媒対水熱交換器 2 に流れる水温が低い状態で運転を停止せざるをえないので、貯湯槽 5 の下部が低温の水の状態で停止することになり、貯湯槽 5 の湯容量を有効に利用できない。そのため、貯湯熱量が減少し、給湯負荷を満足することができない。これを解決する方法の一つとして、貯湯槽 5 の容量を大きくすることが考えられる。しかし、この場合には、貯湯槽 5 の設置面積が大きくなり、設置の自由度が制限され、かつ、コストが高くなるという問題がある。また、他の方法として、ヒートポンプ運転を停止した後、補助加熱器 7 の単独運転で貯湯熱量を増加する方法がある。しかし、この場合には、ヒータなどで

加熱するため、消費電力が大きくなり、効率が悪くなる
と言う問題がある。

【0007】本発明は上記従来の課題を解決するもので、圧縮機1の異常温度上昇および異常圧力上昇がなく、低消費電力量で貯湯槽5の下部まで高温湯を貯湯でき、湯容量を有効に利用できるヒートポンプ給湯機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、貯湯槽全体が沸き上がる直前を検出する沸き上げ完了直前検出手段と、前記貯湯槽全体が沸き上がる直前を検出したことを解除する沸き上げ完了直前解除手段と、前記沸き上げ完了直前検出手段が沸き上げ完了直前であることを検出して出力する第1の信号で減圧装置の弁開度を開き、前記第1の信号による弁開の状態において前記沸き上げ完了直前解除手段が沸き上げ完了直前でなくなったことを検出して出力する第2の信号で前記減圧装置の弁開度を閉じるように制御する制御手段とを備えたヒートポンプ給湯機である。

【0009】これにより、沸き上げ完了に近づき、給水温度の上昇に対応して圧縮機の吐出圧力が上昇した場合に減圧装置の弁開度を開くように制御して吐出圧力を低く抑えるので、高温の給水温度まで給湯加熱運転が可能となり、さらに、その弁開の状態が出湯などで給水温度が低くなった場合には、減圧装置の弁開度を閉じるように制御するので、効率のよい給湯加熱運転が可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】請求項1に係わる本発明は、圧縮機、冷媒対水熱交換器、冷媒の流量を制御する減圧装置、および蒸発器を順次に接続した冷媒循環回路と、貯湯槽、循環ポンプ、および前記冷媒対水熱交換器を順次に接続した給湯回路と、前記冷媒対水熱交換器の水側出口水温である沸き上げ温度を一定にするために前記循環ポンプの流量を制御する流量制御手段と、前記貯湯槽全体が沸き上がる直前を検出する沸き上げ完了直前検出手段と、前記貯湯槽全体が沸き上がる直前を検出したことを解除する沸き上げ完了直前解除手段と、前記沸き上げ完了直前検出手段が沸き上がる直前を検出したとき出力する第1の信号で前記減圧装置の弁開度を開き、前記第1の信号による弁開の状態の前記沸き上げ完了直前解除手段が沸き上がる直前でなくなったことを検出したとき出力する第2の信号で前記減圧装置の弁開度を閉じるように制御する制御手段とを備えたヒートポンプ給湯機である。

【0011】本発明において、沸き上げ完了直前検出手段は、貯湯槽全体が沸き上がる直前を検出する手段であり、実施例では貯湯槽から冷媒対水熱交換器への給水温度を検出する給水温度検出手段が所定の沸き上げ完了直前検出温度を検出したときに沸き上がる直前になったと

し、第1の信号を出力するようにしている。また、沸き上げ完了直前解除手段は、沸き上がり直前が検出されたのちに出湯などで貯湯槽全体が沸き上がる直前でなくなったことを検出する手段であり、実施例では前記給水温度検出手段が所定の沸き上げ完了直前解除温度を検出したときに沸き上がり直前でなくなったとし、第2の信号を出力するようにしている。なお、前記沸き上げ完了直前解除温度は、その主旨から言って、前記沸き上げ完了直前検出温度よりも低い温度である。

【0012】制御手段は、沸き上げ完了に近づき、給水温度の上昇に対応して圧縮機の吐出圧力が上昇する場合に、減圧装置の弁開度を開くように制御して吐出圧力を低く抑えるので、高温の給水温度まで給湯加熱運転が可能となり、有効な湯として利用できない無駄な領域がより少なくなり、貯湯槽の湯容量を有効に利用できる。さらに、その後に出湯などで給水温度が低くなった場合には減圧装置の弁開度を閉じるように制御するので、効率のよい給湯加熱運転が可能となる。

【0013】請求項2に係わる本発明は、沸き上げ完了直前検出手段および沸き上げ完了直前解除手段として吐出圧力検出手段を備え、前記吐出圧力検出手段は、沸き上がる直前に対応する所定の第1の吐出圧力を検出したとき第1の信号を出力し、前記第1の信号による弁開の状態で沸き上がる直前でなくなったときに対応する所定の第2の吐出圧力を検出したとき第2の信号を出力するようにした請求項1に係わるヒートポンプ給湯機である。

【0014】本発明において、吐出圧力検出手段は、圧縮機の吐出圧力が前記給水温度と相関があるので、吐出圧力を検出することにより沸き上げ完了直前検出手段および沸き上げ完了直前解除手段として機能する。実施例では、前記沸き上げ完了直前検出温度に対応する所定の沸き上げ完了直前検出圧力を検出したとき沸き上がる直前を検出したとして第1の信号を出力し、前記沸き上げ完了直前解除温度に対応する所定の沸き上げ完了直前解除圧力を検出したとき沸き上がる直前でなくなったとして第2の信号を出力する。

【0015】制御手段は、直接に吐出圧力を制御し、吐出圧力に対応して減圧装置の弁開度を最適に変更するので、圧縮機の耐久性をより確実に向上させ、また、効率のよい給湯加熱運転が可能となる。

【0016】請求項3に係わる本発明は、沸き上げ完了直前解除手段として、貯湯槽から出湯したことを検出する出湯検出手段と出湯時間を計測するタイマとを備え、前記タイマは、沸き上げ完了直前検出手段の第1の信号による弁開の状態で沸き上がる直前でなくなる所定の出湯時間を計測したとき第2の信号を出力するようにした請求項1に係わるヒートポンプ給湯機である。

【0017】本発明において、出湯検出手段とタイマとが沸き上げ完了直前解除手段として機能する。すなわ

ち、タイマは出湯開始からの経過時間を計測して出湯時の給水温度低下を時間に置き換え、沸き上げ完了直前解除温度になったことを検出して第2の信号を出力する。制御手段は、沸き上げ完了直前検出時には減圧装置の弁開度を開くように制御するので、貯湯槽の湯容量を有効に利用でき、その後に出湯したことを出湯検出手段で検知し、タイマにより沸き上げ完了直前を検出したことを解除して減圧装置の弁開度を閉じるように制御するので、給水温度の低下に対して効率のよい給湯加熱運転が可能となる。

【0018】請求項4に係わる本発明は、出湯検出手段として、貯湯槽から出湯される湯温を検出する出湯温度検出手段を備えた請求項3に係わるヒートポンプ給湯機である。

【0019】本発明において、制御手段は、出湯温度検出手段が出湯温度を検出して出湯を検知したときには減圧装置の弁開度を閉じるように制御するので、給水温度の低下に対して効率のよい給湯加熱運転が可能となる。

【0020】以下、本発明の実施例について説明する。

【0021】

【実施例】（実施例1）以下、本発明のヒートポンプ給湯機の実施例1について図面を参照しながら説明する。

【0022】図1は、本実施例の構成を示すブロック図である。なお、従来例と同じ構成要素には同一符号を付与して詳細な説明を省略する。図1において、冷媒対水熱交換器2の水側出口に設けられた沸き上げ温度検出手段9からの信号により、流量制御手段10は、循環ポンプ6の回転数を制御して冷媒対水熱交換器2の出口水温（沸き上げ温度）がほぼ一定になるように沸き上げる。また、制御手段11は、沸き上げ完了の直前を検出する沸き上げ完了直前検出手段12からの第1の信号、または、沸き上げ完了の直前を検出したことを解除する沸き上げ完了直前解除手段13からの第2の信号で、減圧装置3の弁開度を制御する。さらに、状態記憶手段14は、沸き上げ完了直前検出手段12が沸き上げ完了の直前を検出したか否かを記憶する。また、15は給水管である。

【0023】なお、本実施例では、沸き上げ完了直前検出手段12および沸き上げ完了直前解除手段13として、冷媒対水熱交換器2の水側入口水温である給水温度を検出する給水温度検出手段8を用いる。また、減圧装置3として電動膨張弁などがある。

【0024】上記構成における動作と作用について説明する。まず、沸き上げ完了直前解除がない場合について説明する。図2は、沸き上げ完了直前解除がない場合の動作を示す特性図である。図2において、（a）は、沸き上げ完了直前検出手段12の検出状態、（b）は圧縮機1の運転状態、（c）は減圧装置3の弁開度、（d）は吐出圧力、（e）は給水温度を、それぞれ運転時間に対応して示す。

【0025】従来例で説明したように、貯湯槽5の沸き上げ完了近くなると、冷媒対水熱交換器2に流入する給水温度が高くなる。すなわち、冷媒対水熱交換器2に流入する水が前述した湯水混合層の部分になると、

（e）に示したように、運転時間とともに給水温度が上昇する。そして、沸き上げ完了直前検出手段12である給水温度検出手段8が沸き上げ完了直前検出温度 T_h

（沸き上げ温度 T_1 よりも低い温度である）を検出すると第1の信号を出力し、制御手段11は、前記第1の信号に対応して減圧装置3の弁開度を大きくする（開く）とともに、状態記憶手段14に沸き上げ完了直前検出手段12が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶させる。このとき、吐出圧力は P_1 から P_2 に減少する。その後、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇し、それによって吐出圧力が上昇する。そして、給水温度検出手段8が、常用上限圧力 P になる給水温度 T_{3a} を検出すると、圧縮機1を停止し、給湯加熱運転を終了する。なお、図2における太い点線は、減圧装置3の弁開度の制御を行わない従来例の場合の動作を示す。これにより、運転限界の給水温度が T_3 から T_{3a} へと高くなり、運転範囲が大きくなることがわかる。

【0026】図3は、貯湯槽5内の湯の温度分布を示す特性図である。図3において、（a）は貯湯槽5の断面を模式的に示し、（b）は湯の温度分布を示す。湯温 T_{3a} 以下の領域は沸き上げ可能な領域であり、 T_u 以上の領域は有効な湯として使用できる領域である。有効な湯として利用できない領域は、図12に示した従来例の場合には湯温 T_3 と T_u の間の領域であったが、本実施例の場合は湯温 T_{3a} と T_u の間の領域（斜線で示した部分）である。すなわち、湯温 T_3 と T_{3a} の間の領域（点斜線で示した部分）が、本実施例により有効になった領域である。つぎに、沸き上げ完了直前解除がある場合について説明する。図4は、沸き上げ完了直前解除がある場合の動作を示す特性図である。図2と同様に、（a）は沸き上げ完了直前検出手段12の検出状態、（b）は圧縮機1の運転状態、（c）は減圧装置3の弁開度、（d）は吐出圧力、（e）は給水温度を、それぞれ運転時間に対して示す。

【0027】前述の場合と同様に、沸き上げ完了直前検出手段12である給水温度検出手段8が沸き上げ完了直前検出温度 T_h を検出すると第1の信号を出力し、制御手段11は、前記第1の信号に対応して減圧装置3の弁開度を大きくする（開く）とともに、状態記憶手段14に沸き上げ完了直前検出手段12が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶させる。このとき、吐出圧力は P_1 から P_2 に減少する。そして、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇し、それによって吐出圧力が上昇する。その後、運転時間 t において、貯湯槽5から出湯されるとともに冷たい水が給水管15から貯湯槽5に流入すると給水温度検出手段8が検出する給水温度も低

下する。そして、給水温度が沸き上げ完了直前解除温度 T_r になると給水温度検出手段 8 は第 2 の信号を出力し、制御手段 11 は、前記第 2 の信号に対応して状態記憶手段 14 の記憶内容を検出する。

【0028】このとき、状態記憶手段 14 が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶しておれば、制御手段 11 は、減圧装置 3 の弁開度を小さくする（閉める）とともに、状態記憶手段 14 の記憶を解除する。（もし、状態記憶手段 14 が、沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶していなければ、減圧装置 3 の弁開度の制御は行わない）。

【0029】その後、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇し、沸き上げ完了直前検出手段 12 である給水温度検出手段 8 が、再度、沸き上げ完了直前検出温度 T_h を検出すると、制御手段 11 は、再び、減圧装置 3 の弁開度を大きくするとともに、状態記憶手段 14 に沸き上げ完了直前検出手段 12 が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶させる。その後、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇し、それによって吐出圧力が上昇する。そして、給水温度検出手段 8 が、常用上限圧力に対応する給水温度 T_3a を検出すると、圧縮機を停止し、給湯加熱運転を終了する。

【0030】以上のように、本実施例によれば、貯湯槽 5 全体が沸き上がる直前を検出する沸き上げ完了直前検出手段 12 と、貯湯槽 5 全体が沸き上がる直前を検出したことを解除する沸き上げ完了直前解除手段 13 と、沸き上げ完了直前検出手段 12 が所定の沸き上げ完了直前検出温度 T_h を検出したとき減圧装置 3 の弁開度を開き、その後に沸き上げ完了直前解除手段 13 が所定の沸き上げ完了直前解除温度 T_r を検出した場合には減圧装置 3 の弁開度を閉じるように制御する制御手段 11 とを備えたことにより、沸き上げ完了に近づき、圧縮機 1 の吐出圧力が上昇する場合に、減圧装置 3 の弁開度を開くように制御して吐出圧力を低く抑え、高温の給水温度まで給湯加熱運転が可能となり、貯湯槽 5 の湯容量を有効に利用することができる。また、その後に出湯などで給水温度が低くなった場合には、減圧装置 3 の弁開度を閉じるように制御するので、効率のよい給湯加熱運転が可能となる。

【0031】（実施例 2）以下、本発明のヒートポンプ給湯機の実施例 2 について図面を参照しながら説明する。

【0032】図 5 は、本実施例の構成を示すブロック図である。なお、実施例 1 と同じ構成要素には同一符号を付与して詳細な説明を省略する。

【0033】本実施例が実施例 1 と異なる点は、沸き上げ完了直前検出手段 12 および沸き上げ完了直前解除手段 13 として、圧縮機 1 の吐出圧力を検出する吐出圧力検出手段 16 を備えたことである。

【0034】上記構成における動作と作用について説明

する。図 6 は、本実施例の動作を示す特性図である。図 6 において、（a）は沸き上げ完了直前検出手段 12 の検出状態、（b）は圧縮機 1 の運転状態、（c）は減圧装置 3 の弁開度、（d）は吐出圧力を、それぞれ運転時間に対応して示す。

【0035】貯湯槽 5 の沸き上げ完了近くなると、実施例 1 で説明したように、冷媒対水熱交換器 2 に流入する水が湯水混合層の部分になると、運転時間とともに給水温度が上昇し、それによって、（d）に示したように、吐出圧力も上昇する。そして、沸き上げ完了直前検出手段 12 である吐出圧力検出手段 16 が沸き上げ完了直前検出圧力 P_h を検出すると第 1 の信号を出力し、制御手段 11 は、前記第 1 の信号に対応して減圧装置 3 の弁開度を大きくする（開く）とともに、状態記憶手段 14 に、沸き上げ完了直前検出手段 12 が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶させる。このとき、吐出圧力は減少する。そして、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇し、それによって吐出圧力が上昇する。

【0036】その後、運転時間 t において、貯湯槽 5 から出湯されて冷たい水が給水管 15 から貯湯槽 5 に流入すると、吐出圧力検出手段 16 が検出する吐出圧力も低下する。そして、吐出圧力が沸き上げ完了直前解除圧力 P_r になると、吐出圧力検出手段 16 は、第 2 の信号を出力する。制御手段 11 は、前記第 2 の信号に対応して状態記憶手段 14 の記憶内容を検出する。

【0037】このとき、状態記憶手段 14 が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶しておれば、減圧装置 3 の弁開度を小さくする（閉める）とともに、状態記憶手段 14 の、沸き上げ完了直前検出手段 12 が沸き上げ完了の直前を検出した記憶を解除する。（もし、状態記憶手段 14 が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶していなければ、減圧装置 3 の弁開度の制御は行わない）。

【0038】その後、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇することによって吐出圧力も上昇する。そして、沸き上げ完了直前検出手段 12 である吐出圧力検出手段 16 が、再度、沸き上げ完了直前検出圧力 P_h を検出すると第 1 の信号を出力し、制御手段 11 は、再度、減圧装置 3 の弁開度を大きくするとともに、状態記憶手段 14 に、沸き上げ完了直前検出手段 12 が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶させる。その後、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇し、それによって吐出圧力も上昇する。そして、吐出圧力検出手段 16 が、常用上限圧力 P を検出すると、圧縮機を停止し、給湯加熱運転を終了する。

【0039】以上のように、本実施例によれば、沸き上げ完了直前検出手段 12 および沸き上げ完了直前解除手段 13 として吐出圧力検出手段 16 を備えたことにより、沸き上げ完了に近づき、圧縮機 1 の吐出圧力が上昇する場合に、減圧装置 3 の弁開度を開くように制御して

吐出圧力を低く抑え、高温の給水温度まで給湯加熱運転が可能となり、貯湯槽5の湯容量を有効に利用することができる。その後に出湯などで給水温度が低くなった場合には、減圧装置3の弁開度を閉じるように制御するので、効率のよい給湯加熱運転が可能となる。また、直接に吐出圧力で制御するので、圧縮機1のより確実な耐久性の向上を図ることができる。

【0040】（実施例3）以下、本発明のヒートポンプ給湯機の実施例3について図面を参照しながら説明する。

【0041】図7は、本実施例の構成を示すブロック図である。なお、実施例1と同じ構成要素には同一符号を付与して詳細な説明を省略する。

【0042】本実施例が、実施例1と異なる点は、沸き上げ完了直前解除手段13として、貯湯槽5から出湯したことを検出する出湯検出手段17と前記出湯検出手段17が出湯したことを検出している時間を計測するタイマ18とを備えたことである。また、出湯検出手段17として、本実施例では、出湯した湯の流れの有無を検出する流れ検出手段19を用いる。

【0043】上記構成における動作と作用について説明する。図8は、本実施例の動作を示す特性図である。図8において、(a)は沸き上げ完了直前検出手段12の検出状態、(b)は出湯の有無、(c)は減圧装置3の弁開度、(d)は吐出圧力、(e)は給水温度を、それぞれ運転時間に対応して示す。

【0044】貯湯槽5の沸き上げ完了近くになると、実施例1で説明したように、冷媒対水熱交換器2に流入する水が湯水混合層の部分になると、運転時間とともに給水温度が上昇し、それに従って、(d)に示したように、吐出圧力も上昇する。そして、沸き上げ完了直前検出手段12である給水温度検出手段8が沸き上げ完了直前検出温度 T_h を検出すると第1の信号を出力し、制御手段11は、減圧装置3の弁開度を大きくする（開く）とともに、状態記憶手段14に、沸き上げ完了直前検出手段12が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶させる。このとき、吐出圧力は減少する。そして、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇し、それに従って吐出圧力が上昇する。

【0045】その後、運転時間 t において、貯湯槽5から出湯されると、出湯検出手段17である流れ検出手段19が出湯した湯の流れを検出し、タイマ18は出湯している時間を計測する。このタイマ18の計測した時間が所定の出湯時間 t_o になると第2の信号を出力し、制御手段11は、前記第2の信号に対応して状態記憶手段14の記憶内容を検出する。

【0046】このとき、状態記憶手段14が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶しておれば、減圧装置3の弁開度を小さくする（閉める）とともに、状態記憶手段14の記憶を解除する（もし、状態記憶手段14の内

容が、沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶していなければ、減圧装置3の弁開度の制御は行わない）。

【0047】以上のように、本実施例によれば、沸き上げ完了直前検出手段として給水温度検出手段8を備え、沸き上げ完了直前解除手段として、流れ検出手段19とタイマ18とを備えたことにより、沸き上げ完了に近づき、圧縮機1の吐出圧力が上昇する場合に、減圧装置3の弁開度を開くように制御して吐出圧力を低く抑えるので高温の給水温度まで給湯加熱運転が可能となり、貯湯槽5の湯容量を有効に利用することができる。その後タイマ18が所定時間の出湯を計測した場合には減圧装置3の弁開度を閉じるように制御するので効率のよい給湯加熱運転が可能となる。また、直接出湯の流れの有無を検出して制御するので、より確実な運転が可能である。

【0048】（実施例4）以下、本発明のヒートポンプ給湯機の実施例4について図面を参照しながら説明する。

【0049】図9は、本実施例の構成を示すブロック図である。なお、実施例3と同じ構成要素には同一符号を付与して詳細な説明を省略する。

【0050】本実施例が実施例3と異なる点は、出湯検出手段17として貯湯槽5から出湯した湯の温度を検出する出湯温度検出手段20を備えたことである。

【0051】上記構成における動作と作用について説明する。図10は、本実施例の動作を示す特性図である。図10において、(a)は沸き上げ完了直前検出手段12の検出状態、(b)は出湯温度、(c)は減圧装置3の弁開度、(d)は吐出圧力、(e)は給水温度を、それぞれ運転時間に対応して示す。

【0052】貯湯槽5の沸き上げ完了近くになると、実施例3で説明したように、冷媒対水熱交換器2に流入する水が湯水混合層の部分になると、運転時間とともに給水温度が上昇し、それに従って、(d)に示したように、吐出圧力も上昇する。そして、沸き上げ完了直前検出手段12である給水温度検出手段8が沸き上げ完了直前検出温度 T_h を検出すると第1の信号を出力し、制御手段11は、前記第1の信号に対応して減圧装置3の弁開度を大きくする（開く）とともに、状態記憶手段14に、沸き上げ完了直前検出手段12が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶させる。そして、運転時間の経過とともに給水温度がさらに上昇し、それに従って吐出圧力が上昇する。

【0053】いま、運転時間 t において、貯湯槽5から出湯されると、出湯検出手段17である出湯温度検出手段20が出湯基準温度 T_o 以上の温度を検出することによって出湯を検知する。そして、タイマ18は出湯している時間を計測する。タイマ18は、計測した時間が所定の出湯時間 t_o になると第2の信号を出力し、制御手段11は、前記第2の信号に対応して状態記憶手段14

の記憶内容を検出する。

【0054】このとき、状態記憶手段14が沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶しておれば、減圧装置3の弁開度を小さくする（閉める）とともに、状態記憶手段14の記憶を解除する。（もし、状態記憶手段14の内容が、沸き上げ完了の直前を検出したことを記憶していなければ、減圧装置3の弁開度の制御は行わない）。

【0055】以上のように、本実施例によれば、沸き上げ完了直前検出手段12として給水温度検出手段8を備え、沸き上げ完了直前解除手段13として出湯温度検出手段20とタイマ18とを備えたことにより、沸き上げ完了に近づき、圧縮機1の吐出圧力が上昇する場合に、減圧装置3の弁開度を開くように制御し、吐出圧力を低く抑え、高温の給水温度まで給湯加熱運転が可能となり、貯湯槽5の湯容量を有効に利用することができる。その後、所定の時間の出湯を検出した場合には、減圧装置3の弁開度を閉じるように制御するので、効率のよい給湯加熱運転が可能となる。また、直接に出湯温度検出して制御するので、より確実性のある運転が可能である。

【0056】

【発明の効果】以上のように、請求項1ないし請求項4に係わる本発明によれば、沸き上げ完了に近づき、圧縮機の吐出圧力が上昇する場合に減圧装置の弁開度を開くように制御して吐出圧力を低く抑え、高温の給水温度まで給湯加熱運転が可能となるので、有効な湯として利用できない無駄な領域がより少なくなり、貯湯槽の湯容量を有効に利用できる。したがって、従来と同じ大きさの貯湯槽でより大きな給湯負荷を満足し、逆に、従来と同じ大きさの給湯負荷を満足するためには従来より小形の貯湯槽でよいので、設置の自由度が大きく、コスト低減にもなる。さらに、効率のよい給湯加熱運転ができる。その後に出湯などで給水温度が低下した場合には、減圧装置の弁開度を閉じるように制御するので、効率のよい給湯加熱運転が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のヒートポンプ給湯機の実施例1の構成を示すブロック図

【図2】同実施例の沸き上げ完了直前解除がない場合の動作を示す特性図

【図3】同実施例における貯湯槽の湯の温度分布を示す特性図

【図4】同実施例の沸き上げ完了直前解除がある場合の

動作を示す特性図

【図5】本発明のヒートポンプ給湯機の実施例2の構成を示すブロック図

【図6】同実施例の動作を示す特性図

【図7】本発明のヒートポンプ給湯機の実施例3の構成を示すブロック図

【図8】同実施例の動作を示す特性図

【図9】本発明のヒートポンプ給湯機の実施例4の構成を示すブロック図

【図10】同実施例の動作を示す特性図

【図11】従来例のヒートポンプ給湯機の構成を示すブロック図

【図12】同従来例における貯湯槽の湯の温度分布を示す特性図

【図13】同従来例における給水温度と吐出圧力の関係を示す特性図

【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 冷媒対水熱交換器
- 3 減圧装置
- 4 蒸発器
- 5 貯湯槽
- 6 循環ポンプ
- 7 補助加熱器
- 8 給水温度検出手段
- 9 沸き上げ温度検出手段

- 10 流量制御手段
- 11 制御手段
- 12 沸き上げ完了直前検出手段
- 13 沸き上げ完了直前解除手段
- 14 状態記憶手段
- 15 給水管
- 16 吐出圧力検出手段
- 17 出湯検出手段
- 18 タイマ
- 19 流れ検出手段
- 20 出湯温度検出手段

P 常用上限圧力

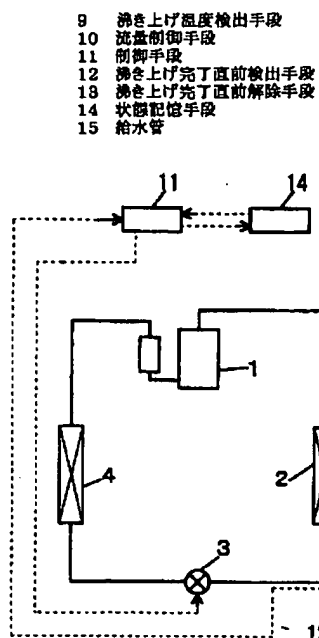
T_h 沸き上げ完了直前検出温度

T_r 沸き上げ完了直前解除温度

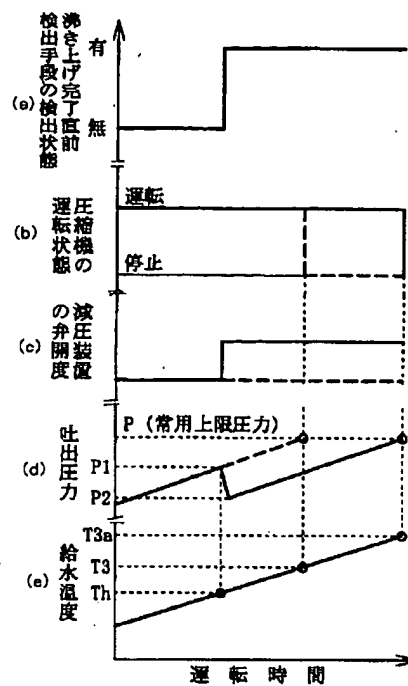
P_h 沸き上げ完了直前検出圧力（第1の吐出圧力）

P_r 沸き上げ完了直前解除圧力（第2の吐出圧力）

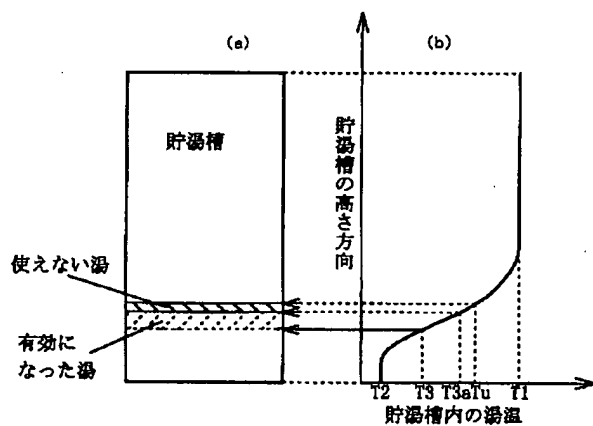
【図1】



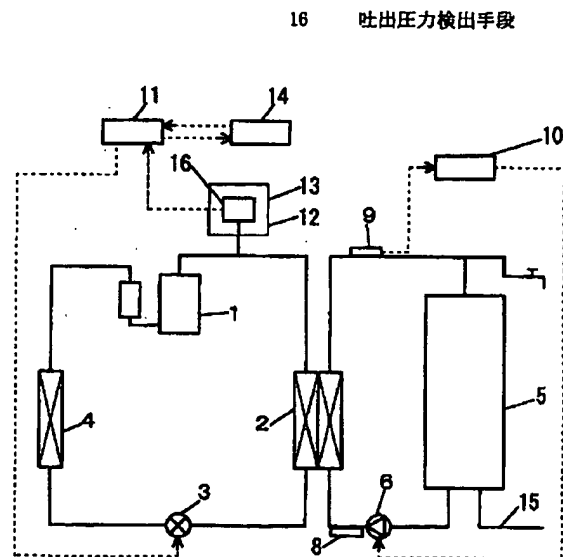
【図2】



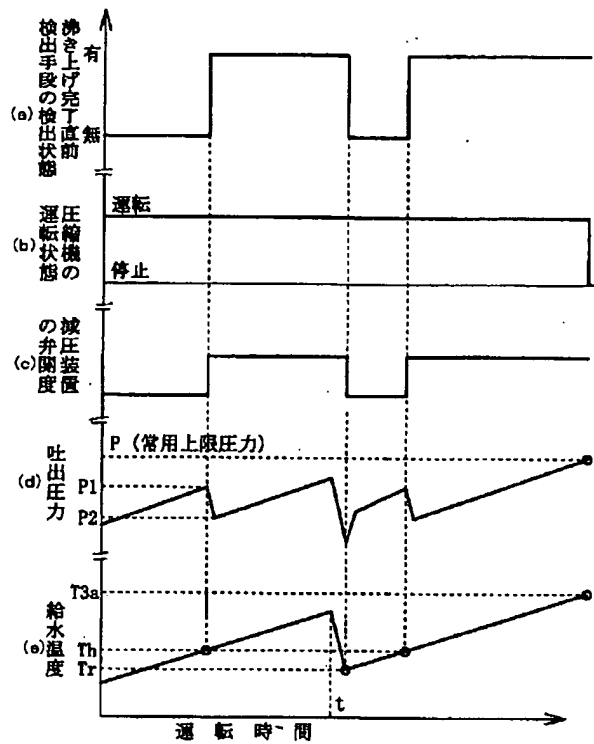
【図3】



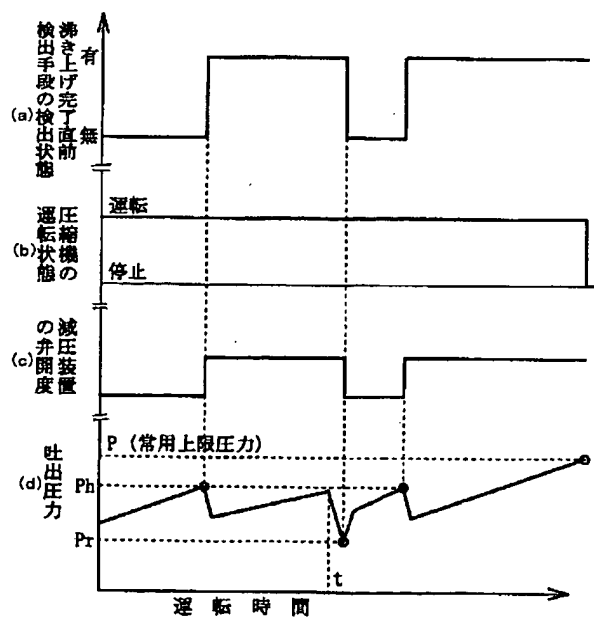
【図5】



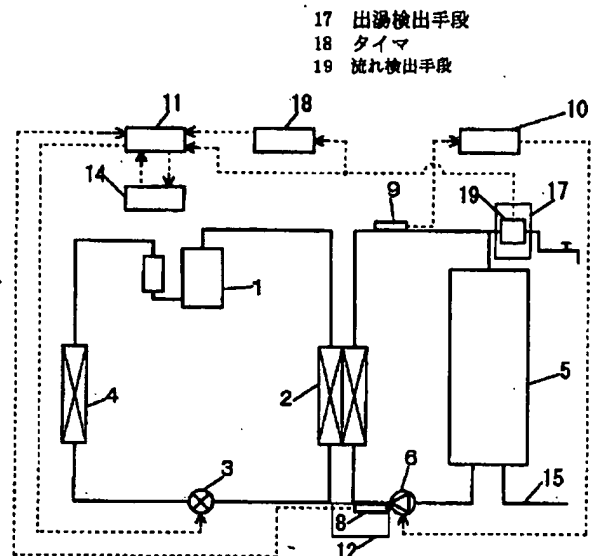
【図 4】



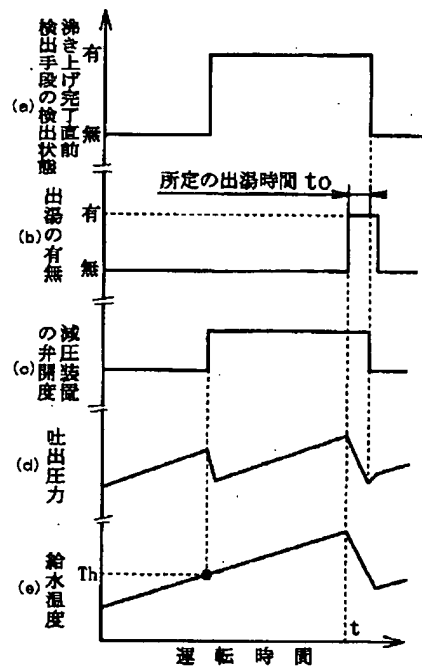
【図 6】



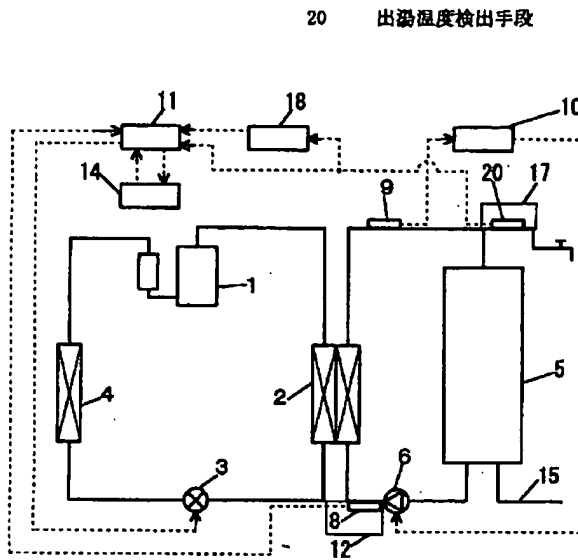
【図 7】



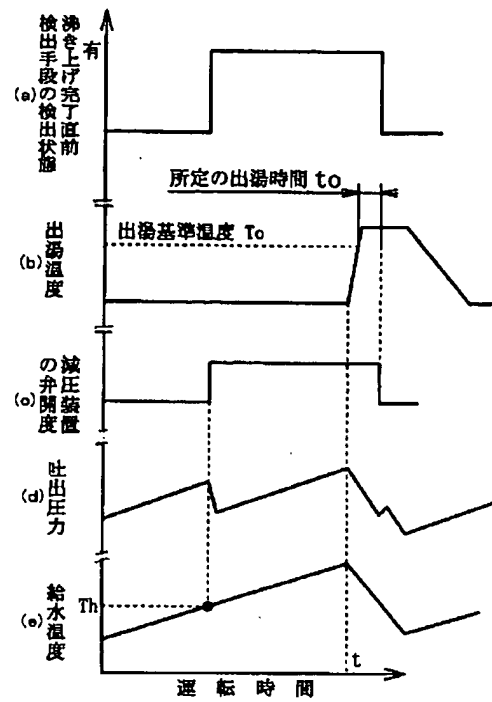
【図 8】



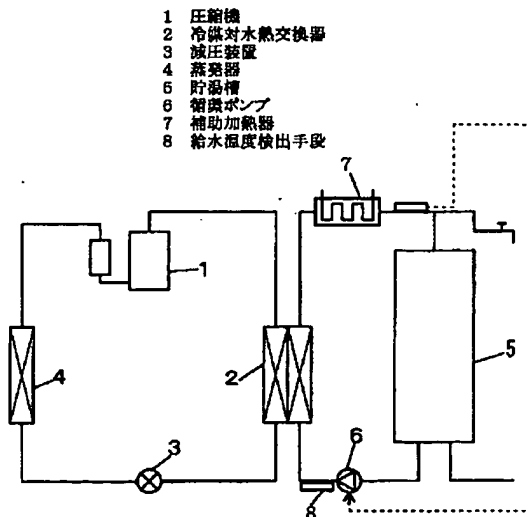
【図9】



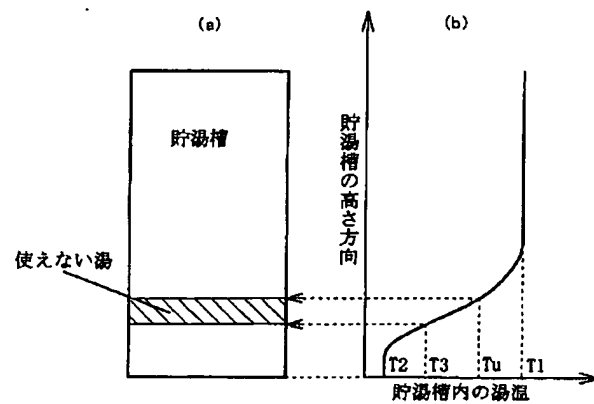
【図10】



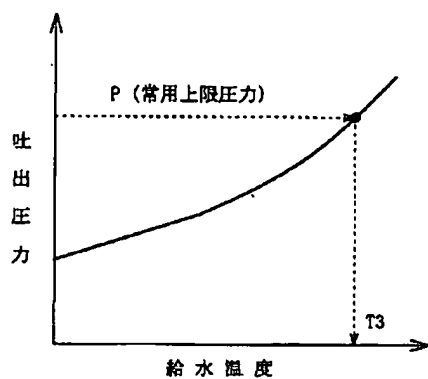
【図11】



【図12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 聡
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

BEST AVAILABLE COPY